

## RAPPORTO DI PROVA N. 353208

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 29/06/2018

**Committente:** PLASTIK 2 S.r.l. - Contrada Motta del Lupo - Zona A.S.I. - 71016 SAN SEVERO (FG) - Italia

**Data della richiesta della prova:** 03/04/2018

**Numero e data della commessa:** 76263, 05/04/2018

**Data del ricevimento della documentazione tecnica:** dal 20/03/2018 al 15/05/2018

**Data dell'esecuzione della prova:** dal 27/04/2018 al 06/06/2018

**Oggetto della prova:** calcolo della trasmittanza termica secondo la norma EN ISO 10077-2:2017 di cassonetto per avvolgibili

**Luogo della prova:** Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 2 - Via Gioacchino Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

**Provenienza della documentazione tecnica:** fornita dal Committente

### Denominazione dell'oggetto in esame\*.

L'oggetto del calcolo è denominato:

- "CASSONETTO TUNNEL 3.30";
- "CASSONETTO TUNNEL 3.35";
- "CASSONETTO 30X30 ISPEZIONE INFERIORE CON CIELINO";
- "CASSONETTO MODULAR 3.3".



(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. AV  
Revis. CC

Il presente rapporto di prova è composto da n. 13 fogli.

Foglio  
n. 1 di 13

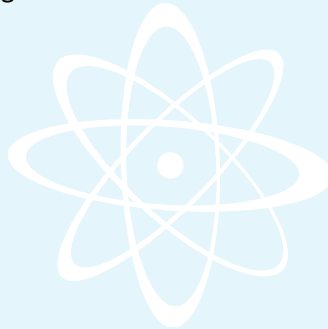
**Descrizione dell'oggetto in esame\*.**

L'oggetto del calcolo è costituito da n. 4 cassonetti per avvolgibili costituiti da un telaio in polistirene espanso sinterizzato (EPS) spessore 30 mm e conduttività termica  $\lambda = 0,033 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  (come da scheda tecnica fornita dal Committente).

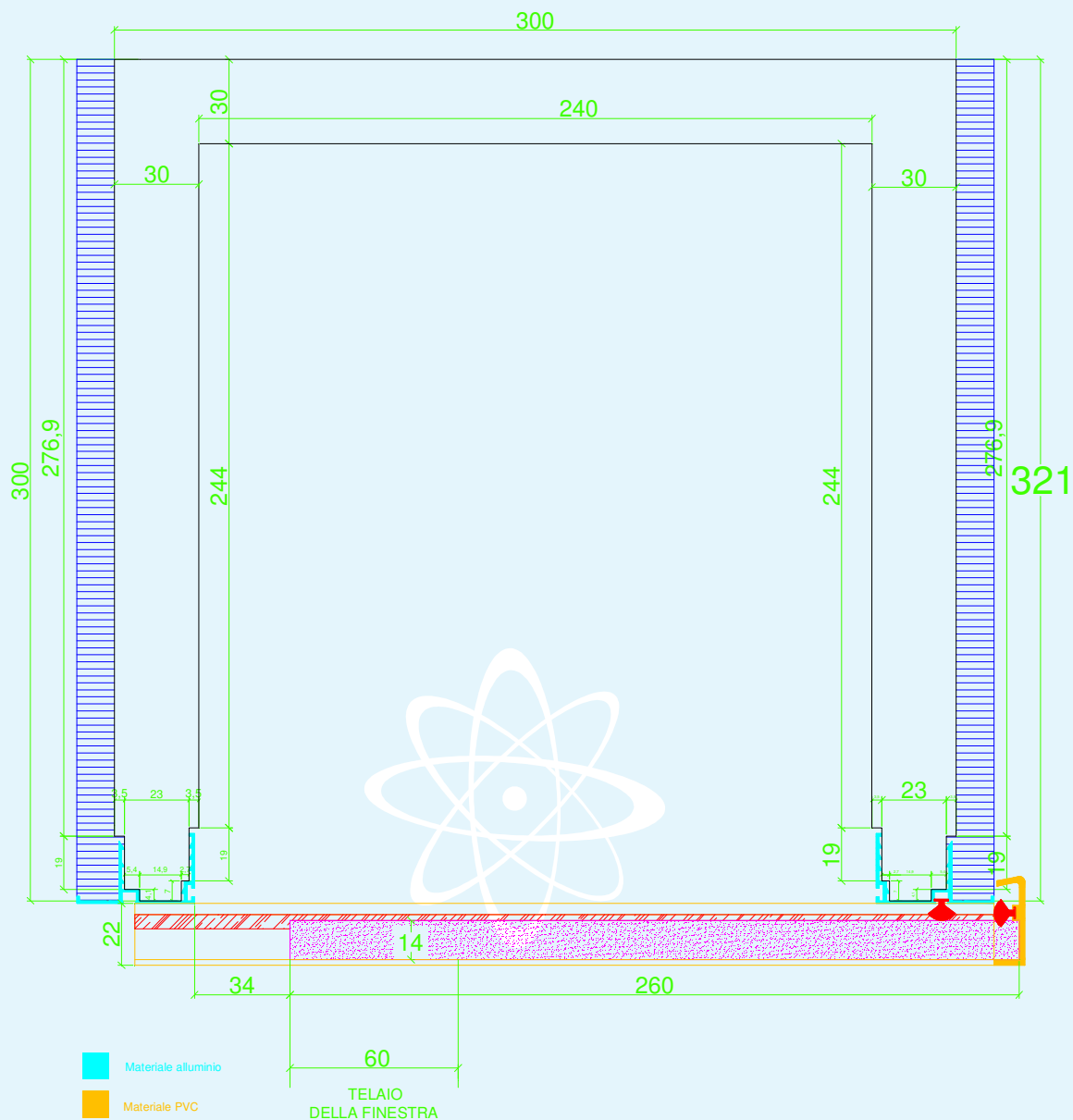
Il foro di apertura per il passaggio dell'avvolgibile varia in funzione del modello come di seguito specificato:

- “CASSONETTO TUNNEL 3.30”: dimensione del foro di passaggio è pari a 34 mm;
- “CASSONETTO TUNNEL 3.35”: dimensione del foro di passaggio è pari a 34 mm;
- “CASSONETTO 30X30 ISPEZIONE INFERIORE CON CIELINO”: dimensione del foro di passaggio è pari a 63 mm;
- “CASSONETTO MODULAR 3.3”: dimensione del foro di passaggio è pari a 62 mm. Lo stesso ha un coperchio frontale d'ispezione di spessore 53 mm con la seguente stratigrafia: strato isolante in EPS di spessore pari a 35 mm, strato in OBS di spessore pari a 6 mm, strato in MDF di spessore pari a 12 mm.

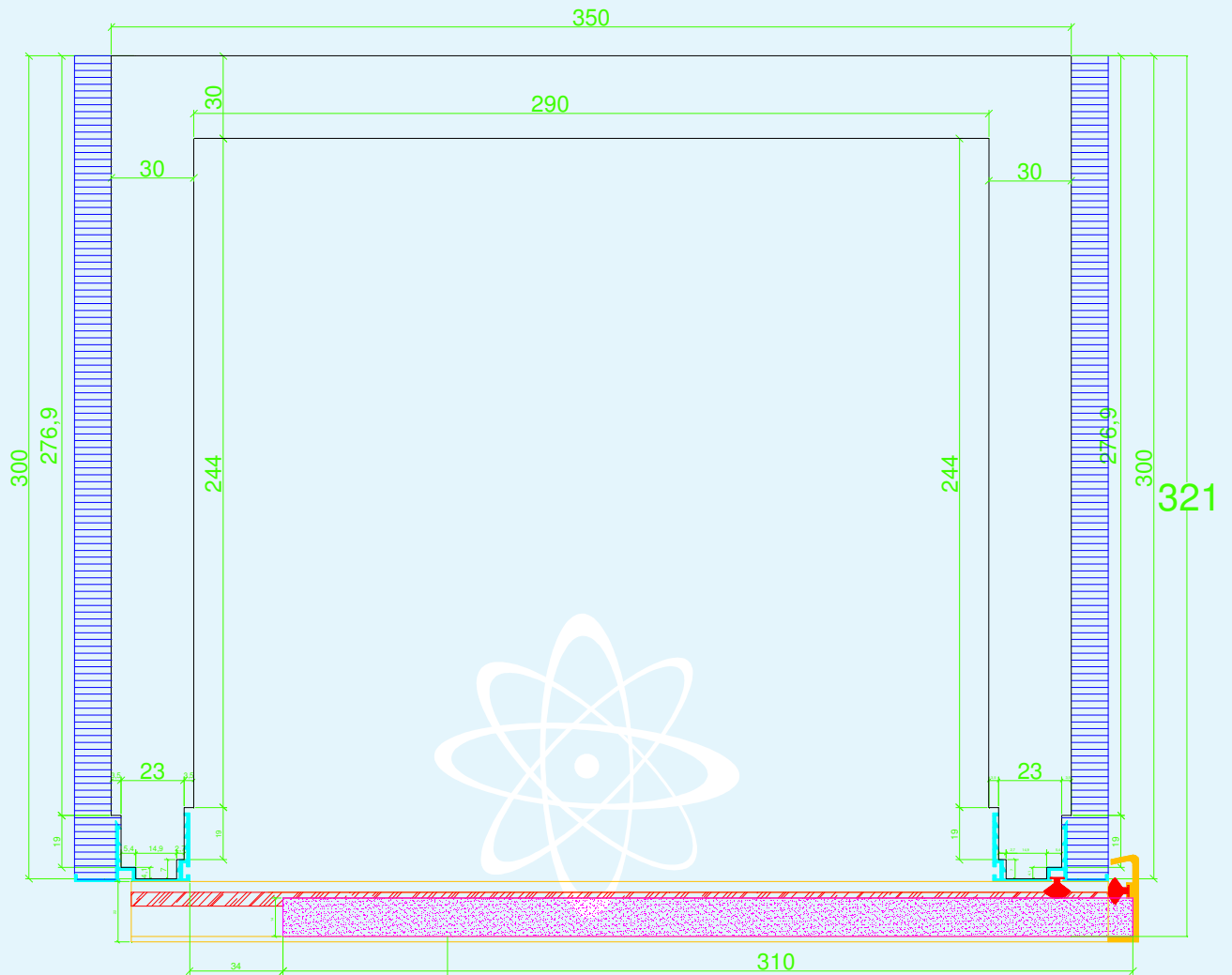
Per ulteriori dettagli si rimanda ai disegni schematici forniti dal Committente e di seguito riportati.








(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.



- Materiale alluminio
- Materiale PVC
- Materiale EPS ISOLA250CE (35 KG/m3)
- intonaco
- Materiale SPAZZOLINO
- Materiale MDF nobilitato BIANCO 14mm spessore



-  Materiale alluminio
-  Materiale PVC
-  Materiale EPS ISOLA250CE (35 KG/m3)
-  intonaco
-  Materiale SPAZZOLINO
-  Materiale MDF nobilitato BIANCO 14mm spessore

60  
TELAIO  
DELLA FINESTRA





### **Riferimenti normativi.**

Il calcolo è stato eseguito secondo le prescrizioni della norma EN ISO 10077-2:2017 del luglio 2017 "Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames (ISO 10077-2:2017)" ("*Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai (ISO 10077-2:2017)*").

### **Modalità e condizioni della prova.**

Il calcolo è stato eseguito utilizzando la procedura interna di dettaglio PP072 nella revisione vigente al momento della prova.

Il calcolo è stato svolto utilizzando un programma numerico agli elementi finiti conforme alla norma EN ISO 10077-2, con una discretizzazione compresa fra n. 175523 e 365778 punti.

Per i cassonetti "TUNNEL 3.30" e "TUNNEL 3.35", la cavità delimitata dalle pareti del cassonetto è stata valutata in assenza del rullo ed è stata considerata come debolmente ventilata attribuendo a essa una temperatura pari alla temperatura esterna e una resistenza superficiale pari a  $0,30 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ , mentre per i cassonetti "30X30 ISPEZIONE INFERIORE CON CIELINO" e "MODULAR 3.3", la cavità centrale è stata considerata come un ambiente esterno con resistenza superficiale pari a  $0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ , come indicato al paragrafo 6.3.5 della EN ISO 10077-2, assumendo l'emissività dei materiali pari a 0,9.

Le altre cavità all'interno del cassonetto sono state valutate separando il contributo radiativo da quello convettivo, come previsto al paragrafo 6.4.2 della norma EN ISO 10077-2 (radiosity method).

Il valore di trasmittanza termica del cassonetto " $U_{sb}$ ", espresso in  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , è stato calcolato utilizzando al seguente formula:

$$U_{sb} = \frac{L_{sb}^{2D}}{b_{sb}}$$

dove:  $L_{sb}^{2D}$  = conduttanza termica della sezione, espressa in  $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ;

$b_{sb}$  = altezza del cassonetto in proiezione prospettica, espressa in m.

**Dati di calcolo.**

La trasmittanza termica è stata valutata nelle seguenti condizioni:

	Valore	Fonte dei dati
Temperatura esterna	0 °C	EN ISO 10077-2, paragrafo 6.3.4
Temperatura interna	20 °C	
Resistenza termica superficiale esterna "R <sub>se</sub> "	0,04 m <sup>2</sup> · K/W	EN ISO 10077-2, tabella E.2
Resistenza termica superficiale interna "R <sub>si</sub> "	0,13 m <sup>2</sup> · K/W	

e per le seguenti caratteristiche del cassonetto e della veletta:

	Valore	Fonte dei dati
Conduttività termica dell'intonaco (massa volumica 1600 kg/m <sup>3</sup> )	0,8 W/(m · K)	UNI EN ISO 10456*, tabella 3
Conduttività termica del calcestruzzo armato (con 1 % di acciaio)	2,3 W/(m · K)	
Conduttività termica dell'OSB (massa volumica 650 kg/m <sup>3</sup> )	0,13 W/(m · K)	
Conduttività termica dell'MDF (massa volumica 800 kg/m <sup>3</sup> )	0,18 W/(m · K)	
Conduttività termica del laterizio (massa volumica 1800 kg/m <sup>3</sup> e contenuto di umidità in equilibrio con aria a 23 °C e 50 % UR)	0,526 W/(m · K)	UNI EN 1745* e UNI EN ISO 10456*
Conduttività termica dell'alluminio	160 W/(m · K)	EN ISO 10077-2, tabella D.1
Conduttività termica del materiale spazzolino	0,14 W/(m · K)	
Conduttività termica del PVC rigido	0,17 W/(m · K)	
Conduttività termica dell'EPS	0,033 W/(m · K)	Scheda tecnica del Produttore fornita dal Committente
Emissività dei materiali	0,9	EN ISO 10077-2, tabella D.3

(\*) UNI EN ISO 10456:2008 del 22/05/2008 "Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto".

UNI EN 1745:2012 del 14/06/2012 "Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare le proprietà termiche".

### Risultati della prova.

I valori di trasmittanza termica dei cassonetti calcolati secondo la norma EN ISO 10077-2 risultano:

Denominazione del cassonetto	Altezza del cassonetto "b <sub>sb</sub> " [mm]	Trasmittanza termica "U <sub>sb</sub> " [W/(m <sup>2</sup> · K)]	Trasmittanza termica* "U <sub>sb</sub> " [W/(m <sup>2</sup> · K)]
Cassonetto TUNNEL 3.30	321	<b>2,15</b>	<b>2,2</b>
Cassonetto TUNNEL 3.35	321	<b>2,46</b>	<b>2,5</b>
Cassonetto 30x30 ispezione inferiore con CIELINO	321	<b>2,82</b>	<b>2,8</b>
Cassonetto MODULAR 3.3	300	<b>1,39</b>	<b>1,4</b>

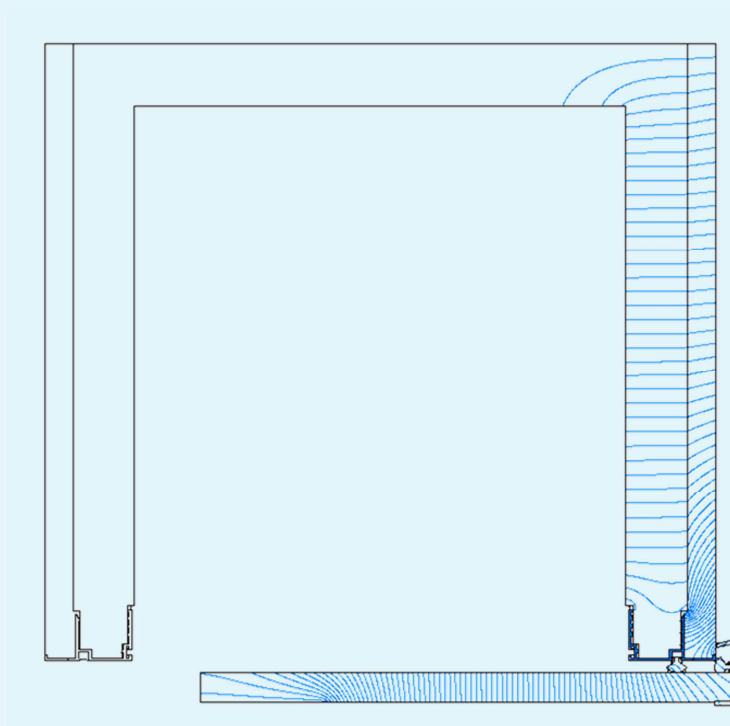
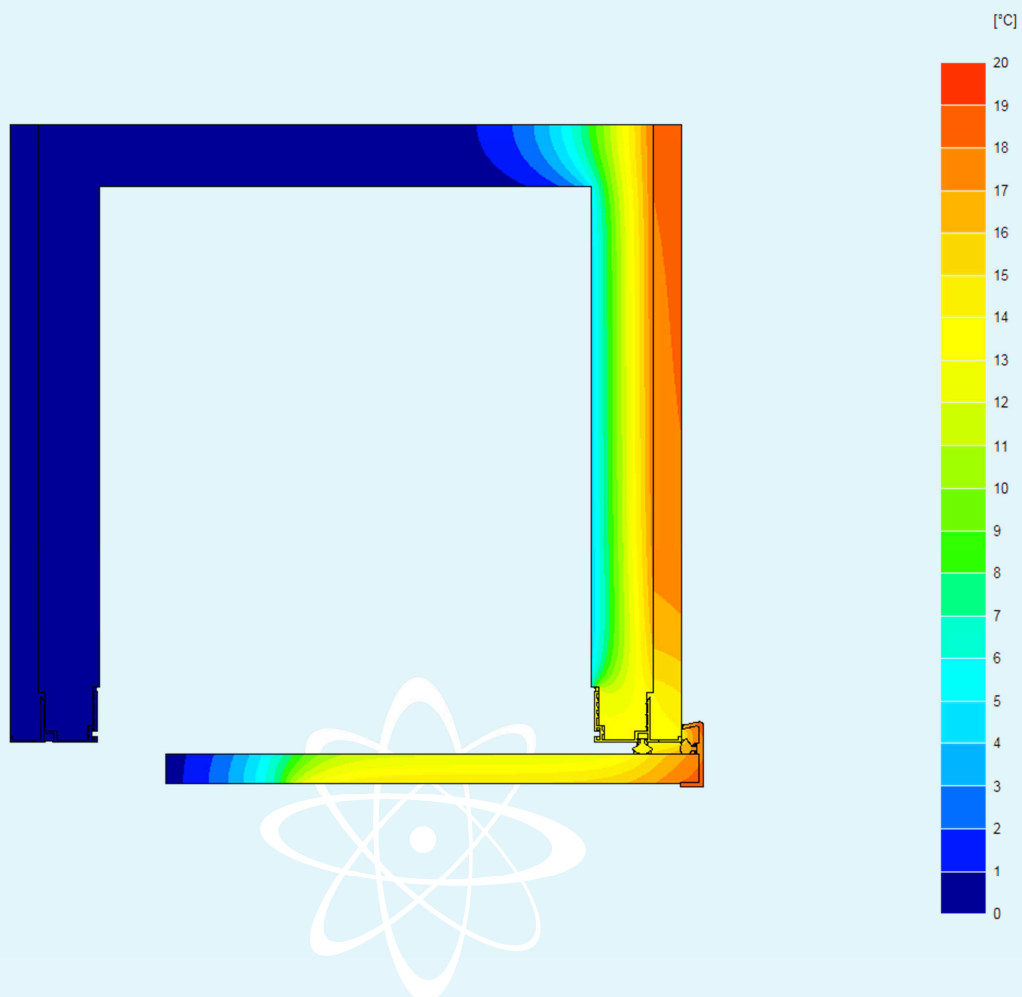
(\*) valore arrotondato alla seconda cifra significativa.

### Note:

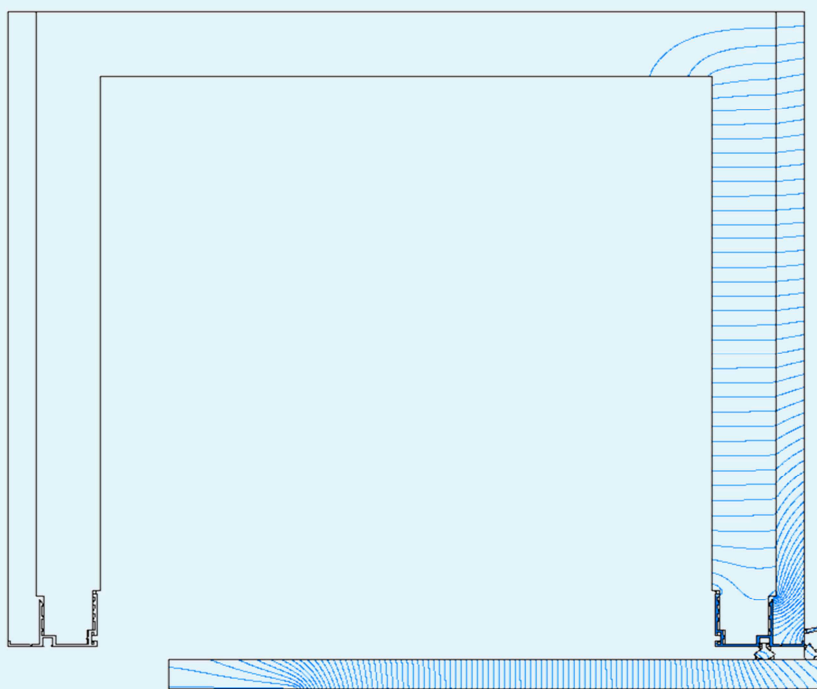
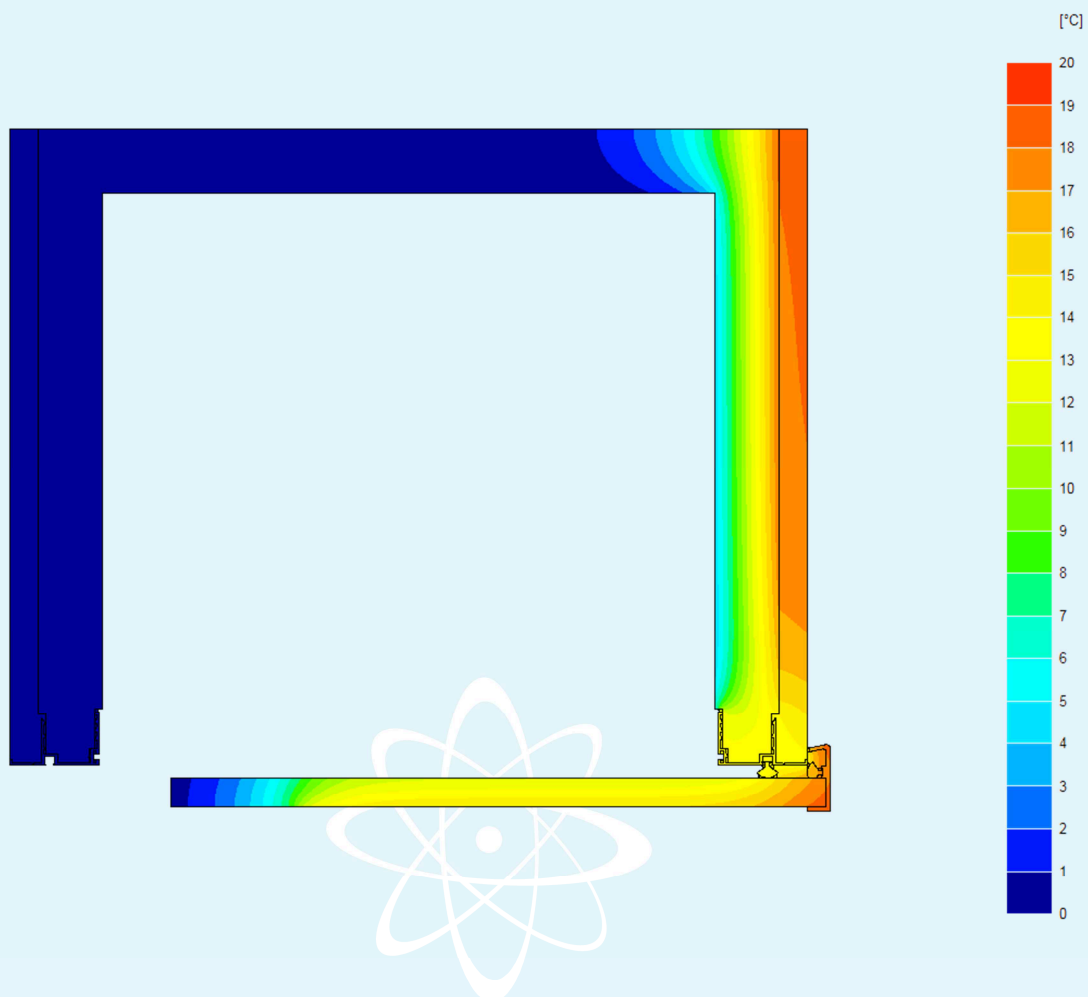
- 1) il valore di trasmittanza termica "U<sub>sb</sub>" dipende dalla composizione della veletta in muratura sul lato esterno del cassonetto. Per i calcoli riportati nel presente documento è stata considerata una veletta composta da:
  - intonaco interno di spessore 15 mm e conduttività termica 0,8 W/(m · K);
  - muratura composta da un architrave in calcestruzzo armato di sezione 120 mm × 100 mm sovrastato da laterizio di massa volumica 1800 kg/m<sup>3</sup> per la restante altezza della sezione;
  - intonaco esterno di spessore 15 mm e conduttività termica 0,8 W/(m · K);
- 1) il valore di trasmittanza termica "U<sub>sb</sub>" non tiene conto del contributo della trasmittanza termica lineare dovuta all'interazione tra cassonetto e il muro sovrastante il cassonetto;
- 2) il valore di trasmittanza termica "U<sub>sb</sub>" è influenzato dalla dimensione del telaio sottostante che, come previsto al paragrafo 6.3.5 della norma EN ISO 10077-2, viene considerato adiabatico. Pertanto il valore sopra riportato è valido per la dimensione del telaio che è stata indicata dal Committente nei disegni tecnici.

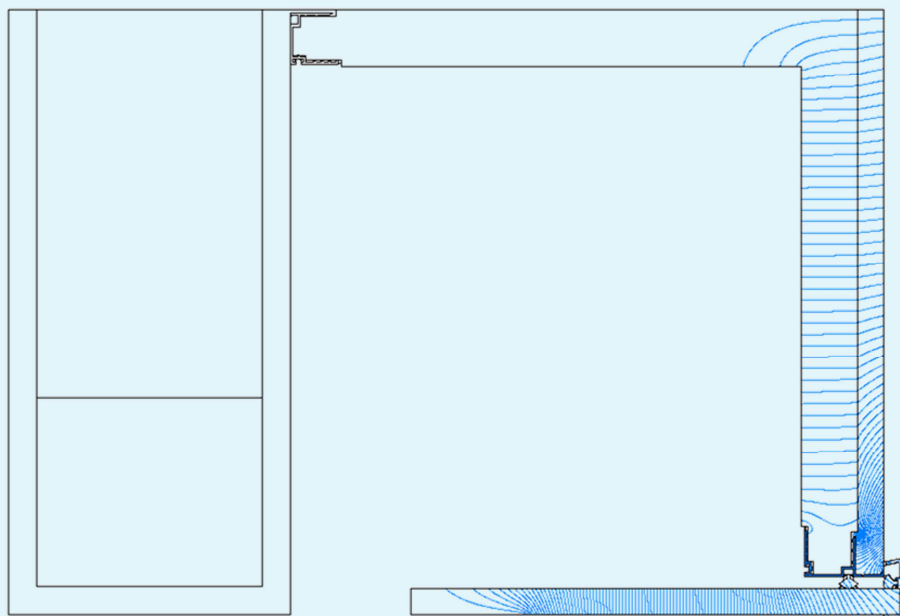
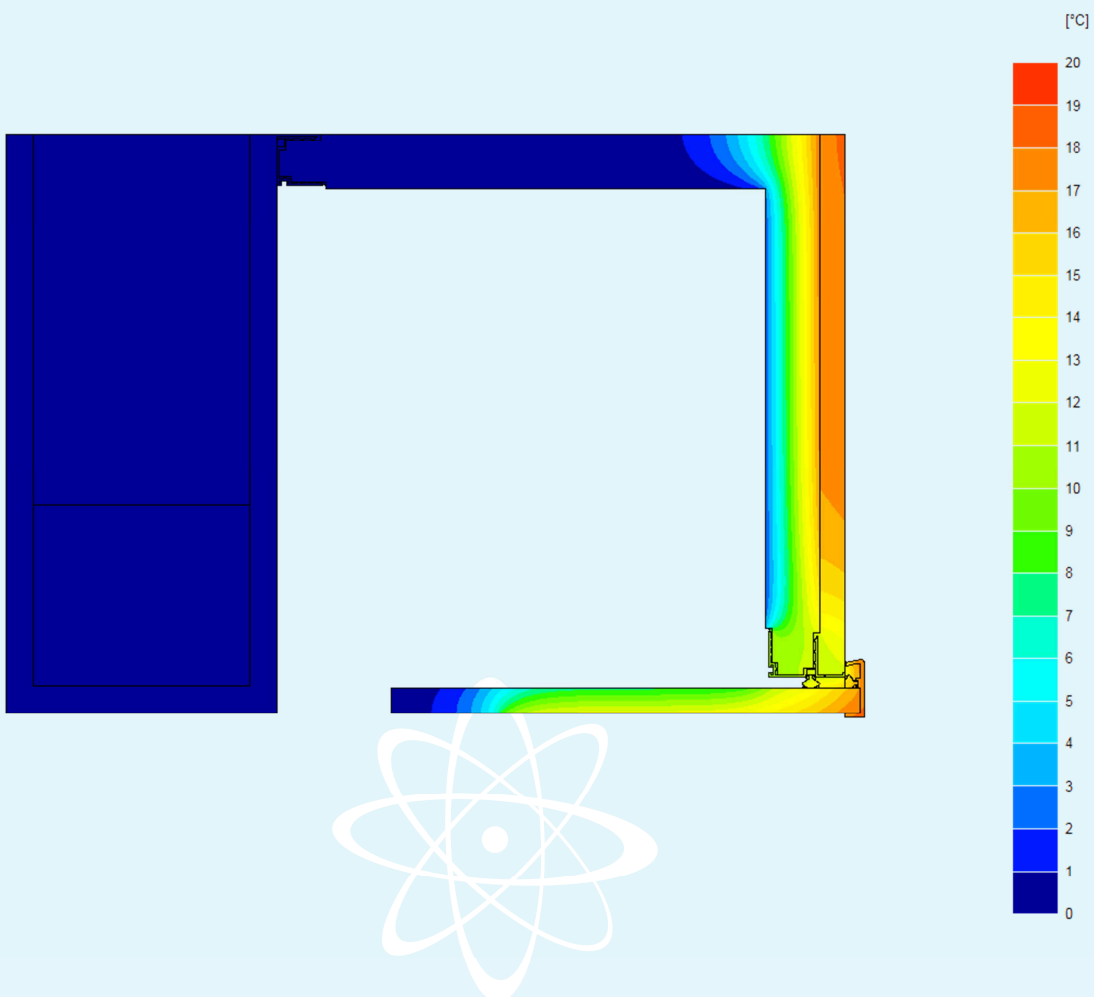
ISOTERME E LINEE DI FLUSSO  
"CASSONETTO TUNNEL 3.30"  
 $U_f = 2,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

LAB N° 0021



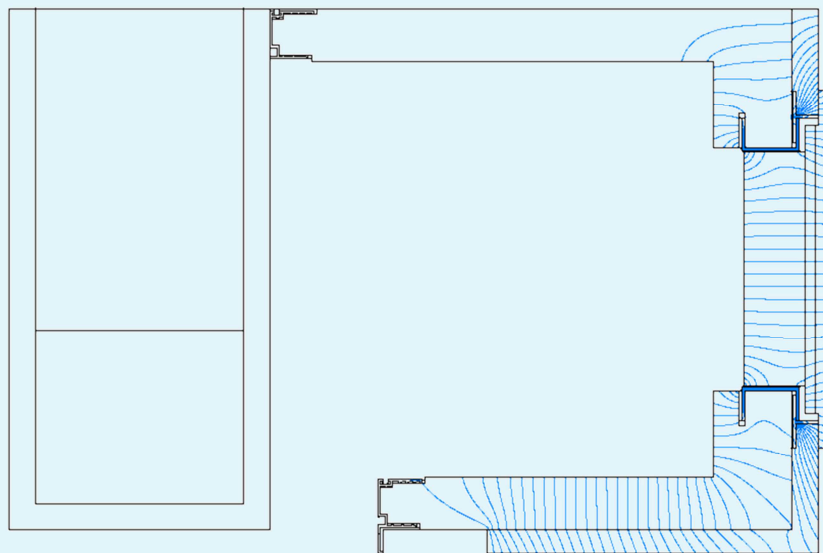
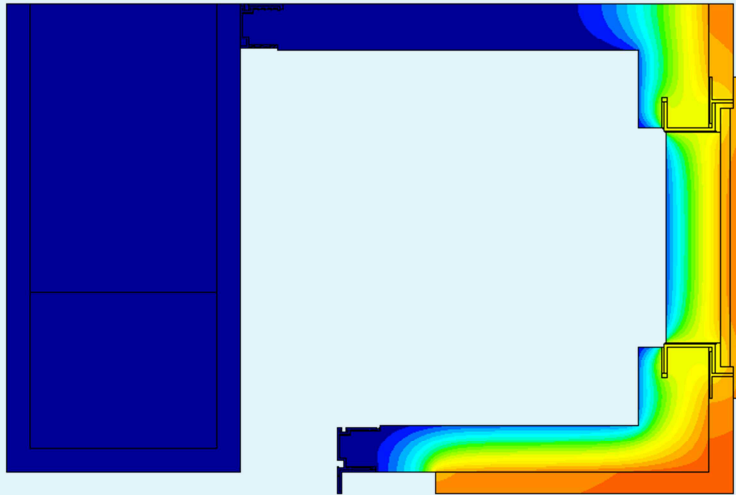
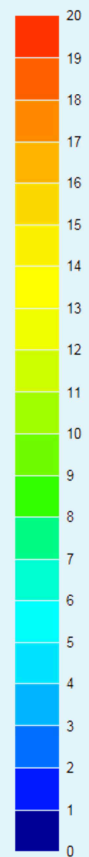
LAB N° 0021





LAB N° 0021

[°C]



Il Responsabile  
Tecnico di Prova  
(Dott. Corrado Colagiaco)

*Corrado Colagiaco*

Il Responsabile del Laboratorio  
di Trasmissione del Calore - Calcoli  
(Dott. Corrado Colagiaco)

*Corrado Colagiaco*

L'Amministratore Delegato

.....